

**Rapport final**

**Programme de construction 1990-1991**

**Projet Aïr Ténéré, Niger**



**Rapport réalisé par**

**Peter Tunley, Development Workshop**

**Commandité par**

**l'Alliance mondiale pour la nature (UICN) -  
Programme Sahel, pour le Projet pour la  
Conservation et la Gestion des Ressources Naturelles  
de l'Aïr et le Ténéré**

*Photo couverture: Bureau - toiture en cours de construction.*

## **Rapport final**

### **Programme de construction 1990-1991 - Projet Aïr Ténéré, Niger**

#### **Financement:**

L'Alliance mondiale pour la nature (UICN)

Avenue du Mont-Blanc, 1196 Gland, Suisse.  
B.P.10933, Niamey, République du Niger.

Contrat Réf.:

UICN/NIGER 1-1990/9607/DW.

#### **Assistance technique:**

Development Workshop,

B.P. 13, 82110 Lauzerte, France.

#### **Rapport:**

Texte:

Peter Tunley, John Norton

Dessins:

Peter Tunley, Geoffrey Golledge

Photos:

Peter Tunley

Edition:

Claire Gordon, Bernadette Tauran

*Photo en face: Bureau - vue du chantier, gros oeuvres terminés*

## Sommaire

A part les travaux de préparation en France, deux missions au Niger, la première de 6 semaines (15 novembre - 28 décembre 1990) et la deuxième de 14 semaines (7 février - 15 mai 1991) ont permis d'achever le programme de construction du PCGRNAT à Iférouane.

Ces missions ont été entreprises par M. Peter Tunley, pour Development Workshop.

Certaines modifications du programme initial de construction ont été proposées et approuvées, y compris la suppression d'une maison polyvalente, et l'ajout d'une case de passage et d'un magasin.

En accord avec les termes de référence et les modifications approuvées, le programme achevé comprend:

- la construction de deux villas (Villa IV et V); d'un bureau; d'une case de passage et d'un magasin;
- une amélioration du confort climatique des bâtiments;
- une amélioration du processus de construction;
- une amélioration de la capacité des maçons à construire sans assistance technique permanente.

La seconde mission, prévue pour terminer fin avril 1991, a été prolongée de 2 semaines, suite à un délai hors du contrôle du consultant. Cette prolongation a reçu l'accord de M. Hislaire, Représentant UICN au Niger.

Les frais de construction, qui s'élèvent à 18,161,817 FCFA, ont dépassé le budget initial de 13%, mais pour une superficie totale bâtie de 542m<sup>2</sup>, soit 23% de plus que prévu dans le programme initial.

Les coûts de la consultation, y compris les frais de mission, qui s'élèvent à 58,951.50 FS, dépassent le budget initial de 1%. Ainsi le coût supplémentaire de la prolongation de la seconde mission a été compensé par des économies, notamment sur les frais d'hébergement et de transport local.



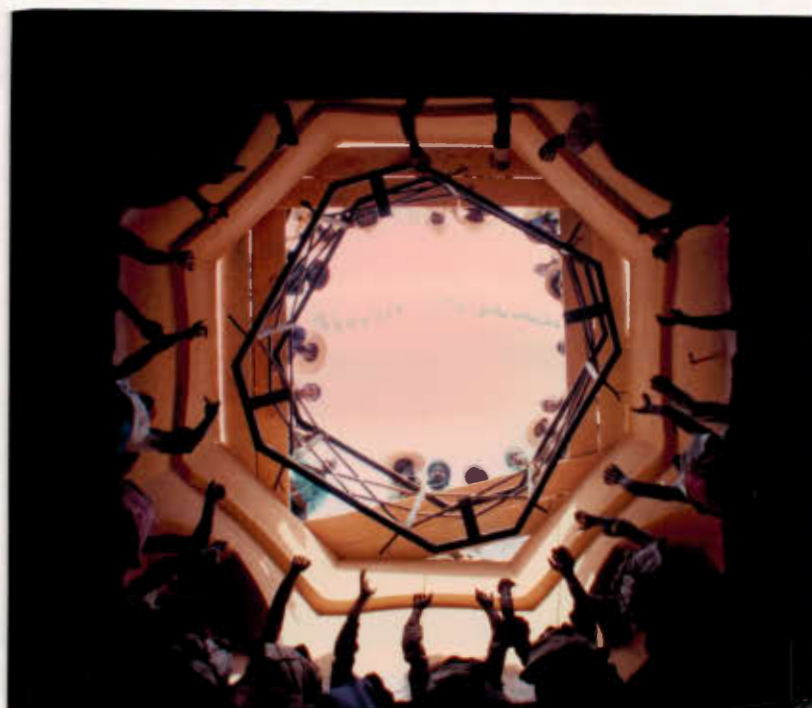
## 1) Introduction

La croissance des activités du PCGRNAT depuis 1990 a donné lieu à une demande pour la construction de logements et bureaux supplémentaires à Iférouane. Ce rapport concerne la réalisation de ces bâtiments dans la période entre novembre 1990 et mai 1991.

Outre l'objectif de satisfaire les besoins en construction du PCGRNAT de façon appropriée aux objectifs globaux du Projet, ce nouveau programme de construction a aussi permis aussi de profiter de l'expérience des dernières années en ce qui concerne la conception et la construction de bâtiments dans le cadre du programme 'construction sans bois'. Tout en continuant d'utiliser les voûtes et les coupoles pour la toiture, il y a eu un effort d'amélioration du confort climatique et de rationalisation du processus de construction. Mais surtout un gros effort a été fait pour présenter des dessins et des données techniques de façon à ce que des maçons locaux puissent les comprendre plus facilement et qu'ils soient mieux placés pour entreprendre eux-mêmes des contrats de construction à l'avenir.

Les outils de communication aux maçons qui ont été utilisés dans ce programme feront l'objet d'un autre rapport de présentation et d'évaluation.<sup>1</sup> (Voir Annexes 6a, 6b et 6c pour des exemples de ces outils.)

Les termes de référence du programme sont présentés en Annexe 1.



1 *Peter Tunley, Development Workshop, "Outils de communication aux maçons: Présentation et Evaluation", en cours de préparation, prévu pour juillet 1991.*

## 2) Le programme de construction

### 2,1) Programmation architecturale préliminaire

En septembre 1990, par rapport à la croissance des activités, le Projet a prévu une demande pour trois nouveaux logements pour le personnel du projet, et un bureau supplémentaire où s'installerait l'équipe de planification du Projet. Ce programme de construction était prévu sur trois ans. Etant donné qu'il existe maintenant un nombre important de maçons expérimentés à Iférouane, nous avons proposé de construire tous les bâtiments dans la période novembre 1990 - juin 1991, permettant ainsi au PCGRNAT de s'en servir aussi tôt que possible.

Il a été décidé de construire les bâtiments suivants:

- Deux villas d'environ 90m<sup>2</sup> chacune, destinés à servir de logements aux experts et à leur familles.
- Une maison 'polyvalente' d'environ 110m<sup>2</sup> destinée à héberger des consultants venant pour des missions de courte durée et des employés célibataires.
- Un bureau d'environ 150m<sup>2</sup>, comprenant:
 

- bureau des secrétaires	12m <sup>2</sup>
- salle d'ordinateurs	16m <sup>2</sup>
- bureau de planification	16m <sup>2</sup>
- bureau des assistants	16m <sup>2</sup>
- bibliothèque (livres et cartes)	20m <sup>2</sup>
- salle de réunion	45m <sup>2</sup>
- magasin (objets lourds)	12m <sup>2</sup>
- magasin d'objets délicats (scientifique)	8m <sup>2</sup>
- toilettes	8m <sup>2</sup>

La superficie totale prévue pour l'ensemble des bâtiments était de 440m<sup>2</sup>.

### 2,2) Modifications de la programmation architecturale

#### Modifications apportées aux villas

En novembre, lors de réunions au Niger entre M. Peter Tunley (DW), M. Peter Hilaire, Représentant UICN, et M. Alassoum Oumarou, Directeur PCGRNAT, on a conclu que la maison polyvalente partagée par plusieurs

consultants et employés célibataires serait difficile à gérer, et qu'il serait par contre mieux d'équiper chaque villa - qu'elle soit existante ou nouvelle - d'une petite case de passage ou de chambres indépendantes, pour héberger des visiteurs. Ainsi, il a été décidé, d'une part, d'augmenter la superficie des deux villas nouvelles (Villa IV et V) afin d'y inclure ces chambres supplémentaires et, d'autre part, de construire une case de passage pour Villa II et un magasin pour Villa III, où il existait déjà une case de passage. (Voir Annexe 3 pour plan de masse).

### Modifications apportées au bureau

Une fois la conception du bureau commencée, on a constaté que 150m<sup>2</sup> serait une superficie trop petite pour les besoins du Projet et pour permettre de créer des conditions de travail confortables. Afin d'assurer au maximum des conditions fraîches dans la salle d'ordinateurs, nous avons proposé de la construire comme pièce souterraine, avec ventilation transversale grâce à deux cours très petites et profondes, dont une contiendrait l'escalier d'accès. (Cette approche architecturale est d'emblée prometteuse pour les conditions d'Iférouane.) En même temps, il semblait qu'en général la superficie prévue pour les bureaux était minimale, et qu'il serait plus avantageux pour le PCGRNAT de prévoir déjà une superficie plus importante pour le travail.

Des plans comprenant ces idées ont été présentés à M. Hislaire et M. Oumarou, qui ont donné leur accord pour cette proposition.

### 2,3) Superficie totale bâtie

Ces modifications correspondent à une augmentation de la superficie totale bâtie de 104m<sup>2</sup>, soit 542m<sup>2</sup> au lieu de 440m<sup>2</sup>.

### Ventilation par bâtiment

<i>Désignation</i>	<i>m<sup>2</sup> prévisionnel</i>	<i>m<sup>2</sup> construit</i>
Villa IV	90	151
Villa V	90	138
Maison polyvalente	110	supprimée
Bureau	150	228
Case de passage Villa II	0	17
Magasin, Villa III	0	8
<i>Total</i>	<i>440</i>	<i>542</i>

Voir Annexes 2a à 2d pour plans, coupes et détails techniques des principaux bâtiments construits.

#### 2,4) Programme de travail

Fin mai 1991, les gros-oeuvres étaient essentiellement achevés et il ne restait à faire que quelques petits travaux de finitions. La présence de M. Tunley, qui avait été prévue jusqu'à la fin du mois de mai, a été prolongée de deux semaines avec l'accord de la représentation de l'UICN au Niger à cause d'un délai hors de son contrôle dans l'installation du système d'électricité.



*Ci-dessus: Bureau: "patio" intérieur, niveau sous-sol.*

### 3) Bilan d'action par rapport aux objectifs

#### 3,1) Amélioration du confort climatique

A la fin de mai 1991 les bâtiments n'étaient pas encore occupés. Cependant il est déjà possible de tirer les premières conclusions sur leur comportement climatique. Globalement, on constate que les bâtiments construits cette année seront plus frais que les bâtiments précédents. A noter surtout les innovations suivantes:

- l'isolation ajoutée comme élément standard sur les portes métalliques; (auparavant les portes transmettaient la chaleur à l'intérieur).
- une meilleure protection des portes contre le rayonnement solaire, grâce à une conception nouvelle des ouvertures.
- l'utilisation de très petites cours à l'intérieur des bâtiments, ne permettant guère la pénétration du soleil, et pourtant améliorant la ventilation et l'illumination des pièces. Ces cours conservent la fraîcheur.
- construction d'une pièce souterraine (pour la salle d'ordinateurs) peu sensible aux changements de température extérieure.
- l'utilisation de niveaux différents au sein d'une villa pour créer des espaces externes privés et à l'ombre.

#### 3,2) Amélioration du processus de construction

Une meilleure planification préliminaire a permis de mieux contrôler et gérer plusieurs chantiers en même temps, ainsi que de rationaliser la production de briques. Notons ici que la totalité des briques a été livrée par charrettes tirées par un âne. Dans l'ensemble, et malgré quelques petits problèmes, grâce à l'amélioration de l'organisation des travaux une superficie importante a été construite dans un délai très court.

#### 3,3) Amélioration de la capacité des maçons à construire sans assistance technique permanente

Préparés pour faciliter leur compréhension par les maçons, les plans et les documents associés (telles les informations nécessaires pour déterminer le tracé correct des voûtes et des coupes), ont été largement une réussite. Les Villas IV et V ont été construits avec un minimum d'assistance technique sur le site, et pendant des durées importantes, sans la présence d'une assistance technique à Iférouane. Ces résultats sont fort encourageants. Cependant, le bureau étant un bâtiment complexe, n'aurait pas pu être construite sans une assistance technique plus soutenue.

Dans l'ensemble, cependant, à tous niveaux, la capacité des maçons à entreprendre des bâtiments, même des bâtiments complexes, est considérablement améliorée. Cette capacité améliorée est importante, du fait qu'on constate qu'il y a un nombre croissant de clients privés demandant aux maçons locaux de construire avec les techniques de construction sans bois. Pendant l'exécution des chantiers pour le PCGRNAT, certains maçons ont aussi réalisé une maison pour un client privé.

Les maçons sont aussi obligés de réaliser des plans et des devis pour la construction, une tâche qui est toujours difficile, et pour laquelle ils continuent d'avoir besoin de conseils.

Du point de vue du prix de construction, le nombre important de bâtiments privés qui ont été construits pendant les derniers 18 mois, a pour résultat que les maçons commencent à savoir comment estimer le prix d'un bâtiment. Cependant, reconnaissant la bonne réputation des maçons à Iférouane, les clients se contentent normalement de payer sur la base des jours travaillés et du nombre de briques utilisées.

Nous considérons que, la demande en construction du PCGRNAT étant largement satisfaite, il existe suffisamment de maçons expérimentés à Iférouane pour satisfaire à la demande privée. En même temps, la concurrence entre maçons encouragera le développement de tarifs de construction plus compétitifs. Jusqu'à présent l'emploi des maçons sur des chantiers du PCGRNAT a empêché le développement des compétences de programmation du travail et de l'organisation de contrats, qui restent à développer à l'avenir.



*Ci-dessus: Implantation du bureau et du magasin.*

#### 4) Suivi financier

Le programme préliminaire estimait le coût de construction pour une superficie de 440m<sup>2</sup> à 16,150,000 FCFA. Aux dernières estimations en mai 1991, y compris des projections pour frais prévisibles pour les mois de mai et juin (voir tableau en Annexe 4), le coût final sera de 18,161,817 FCFA, pour une superficie de 542m<sup>2</sup> bâti.

Ainsi la superficie totale bâtie a augmenté par 23% pour une augmentation budgétaire de 13%.

Une ventilation des dépenses par corps d'activités et par mois se trouve en Annexe 5.



*Ci-dessus: Ouverture - porte isolée et ventilée, améliorant ainsi le confort climatique.*



*Ci-dessus: Bureau - salle de réunion en cours de construction.*



*Ci-dessus: Villa V en cours de construction.*

## Annexe 1 - Termes de référence

### *Annexe 1 de Contrat Réf. UICN/NIGER 1-1990/9607/DW.*

PCGRNAT is expanding its operations and now needs additional office and accommodation space. The new buildings provide an excellent opportunity to benefit from experience gained through the 1985-90 period of building for PCGRNAT and the findings of the study carried out by DW.

Vault and dome techniques will continue to be used. In designing and constructing the new buildings however the aim will be to improve both comfort levels and the construction process. The programme will also be carried out in a way that will increase the capacity of local masons to take on contracts themselves in the future.

These aims are at the same time in keeping with the aims of the proposed "Unite de Formation at de Sensibilisation" (UFS).

The immediate objectives of the proposed PCGRNAT building programme are as follows:-

- A. To ensure that the project's building needs are satisfied appropriately.
- B. To apply design improvements based on the experience gained in Iferouane and elsewhere.
- C. As part of the continuing formation programme to test the ability of the local building team to follow plans, and to monitor the progression and cost of the work carefully comparing it with the initial estimates.

Over the next two years the project has budgeted for 3 staff houses and an office for the new planning unit. There are now a considerable number of trained builders in Iferouane and many from other regions who have asked for work experience in Iferouane. In view of this capacity it is proposed to build all of the stated requirements during this initial programme. This also ensures that the project will get maximum benefit from its buildings during its operational period.

The buildings required;

- Two staff houses similar in size to the existing staff houses but designed to explore the possibilities of increased comfort. (90m<sup>2</sup> each).
- One "Polyvalent" house suitable for a number of short term stay contractors or longer term bachelor accommodation. (110m<sup>2</sup>).

- One planning office (a completely separate building) (approx 150m<sup>2</sup>) comprising;
  - secretaries office 12m<sup>2</sup>
  - computing room 16m<sup>2</sup>
  - Planners office 16m<sup>2</sup>
  - Assistant planners office 16m<sup>2</sup>
  - Library/Map work room 20m<sup>2</sup>
  - meeting room 45m<sup>2</sup> (to serve the complete project)
  - storeroom heavy materials 12m<sup>2</sup>
  - storeroom delicate/ scientific equipment 8m<sup>2</sup>
  - toilets.8m<sup>2</sup>

Given the number of buildings and complexity of the work It will be desirable that Mr Tunley be present for the majority of the building period. Nevertheless there will be a period when basic layout has been achieved and a great deal of relatively simple bricklaying must be done. Given the presence of an excellent work supervisor and well trained masons the we propose that Mr Tunley stays for two critical periods in Iferouane:

1. A start up period of seven weeks to assist the local team in layout and organisation and to ensure that the sites are running well.
2. After a delay of eight weeks a second period of eight weeks to ensure the documentation and correct completion of the work.

Between the first and second periods it is anticipated that Mr Tunley will;

- assist in the second phase of SCU/90/9601 (the study looking into possible future support for vault and dome training and popularisation)
- assist in a short vault and dome introductory training course for the Peace Corps (under negotiation)

TJ

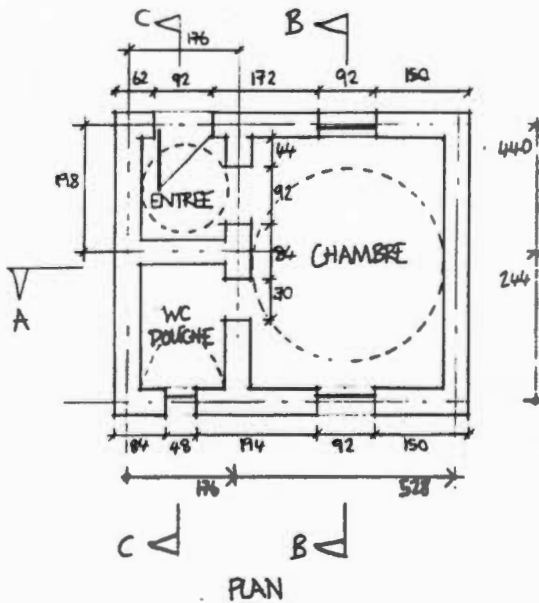
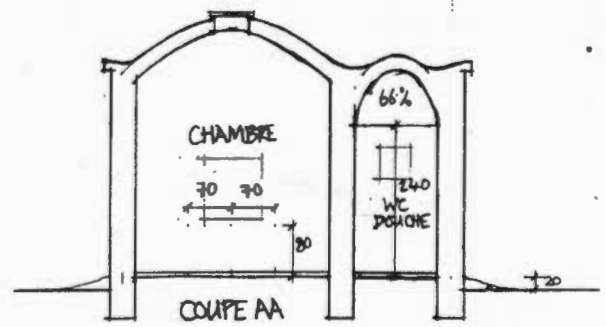
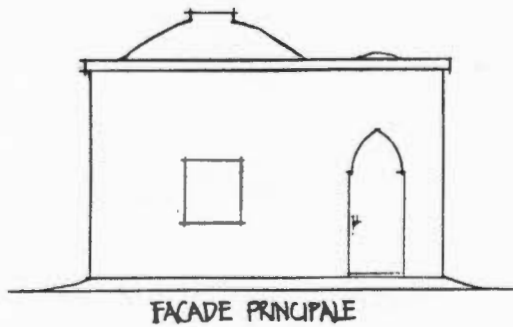
h

## Annexe 2a - Case de passage: feuille sommaire, plan, coupes et façade principale

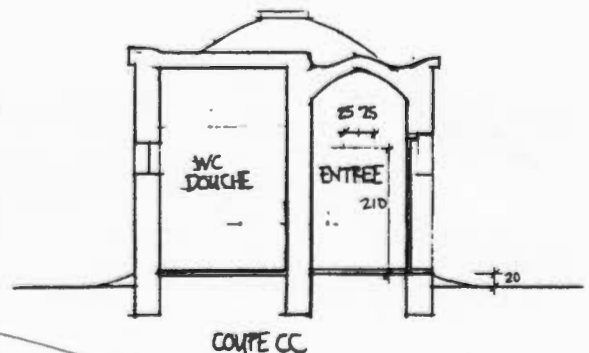
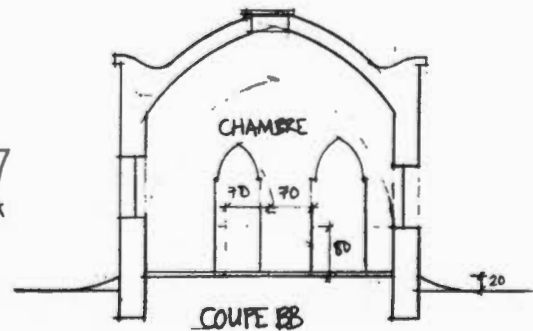
**FEUILLE SOMMAIRE DE BATIMENT: CASE DE PASSAGE-VILLA II**

% eccentricite de coupole = 25

CH	FUNCTION	DIMENSION	TOIT	h	d	e%	P	r <sub>ic</sub>	h <sub>ic</sub>	h <sub>iv</sub>	INC DANS M <sup>2</sup> HAB	M <sup>2</sup> HAB
1	CHAMBRE	400 x 312	C	80	70			317	389		1	12
2	ENTREE	136 x 158	C	210	26			130	338		1	2
3	WC	136 x 202	V	240		66%	136			330	1	3
<b>TOTAL</b>											<b>17</b>	



( TOUS MURS 40cm EPaisseur )  
FONDATEMENTS 40cm EPaisseur )

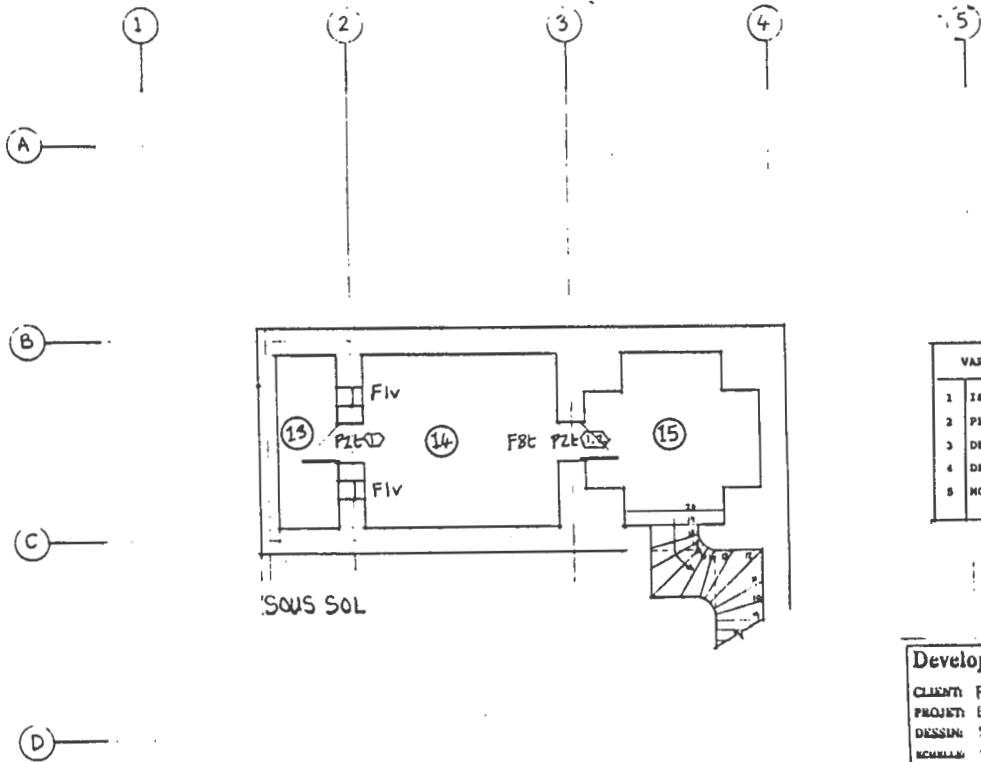
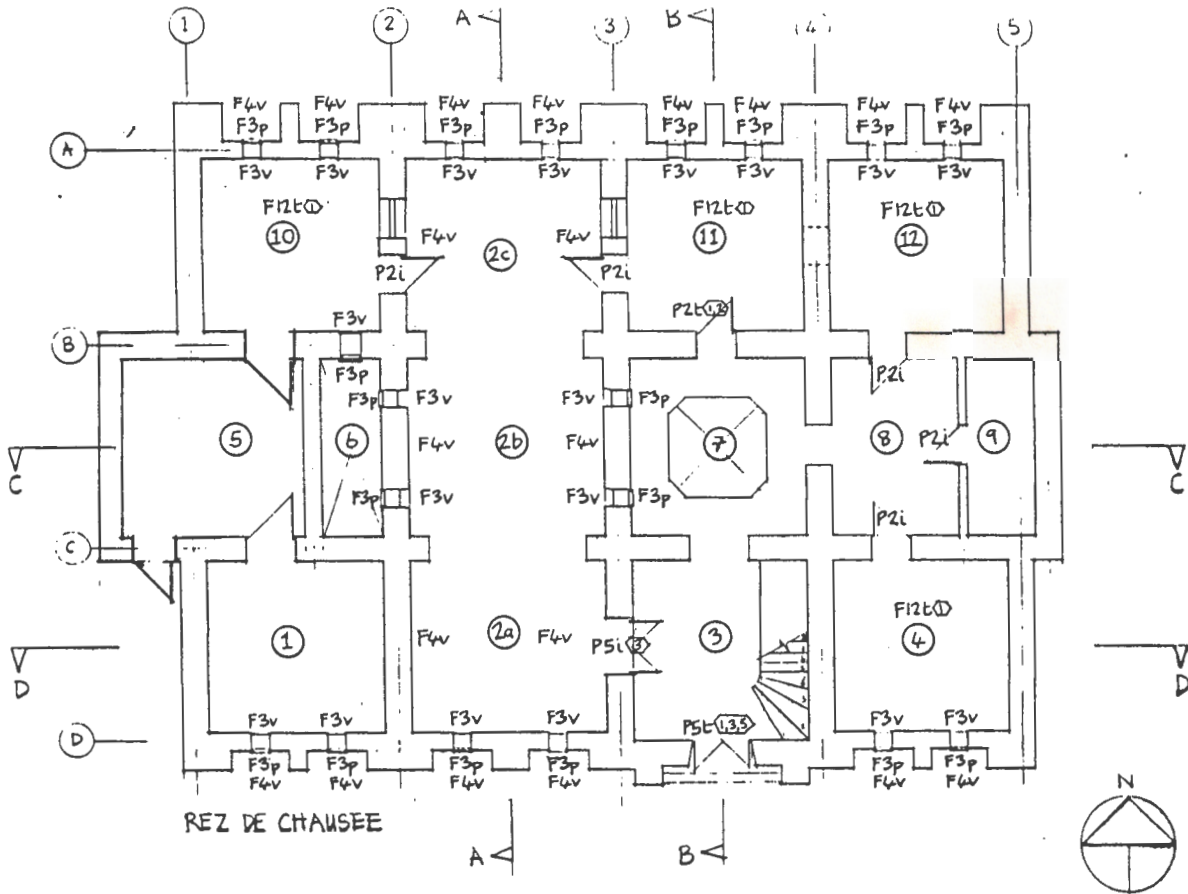


**Development Workshop**

CLIENT: PCGRNAT  
 PROJET: VILLA 2 - CASE DE PASSAGE  
 DESSIN: PLAN, COUPES & FAÇADE PRINCIPALE  
 D'EGHELLE: 1:200 DATE: 24.12.90  
 DESSINE PAR: P. TUNLEY & G. GOLLEGE

No. DE DESSIN: NIG 180 / D / 01  
 REVISION:

**Annexe 2b - Bureau: plans de rez de chaussée et sous-sol;  
(en face) feuille sommaire, façades et coupe.**

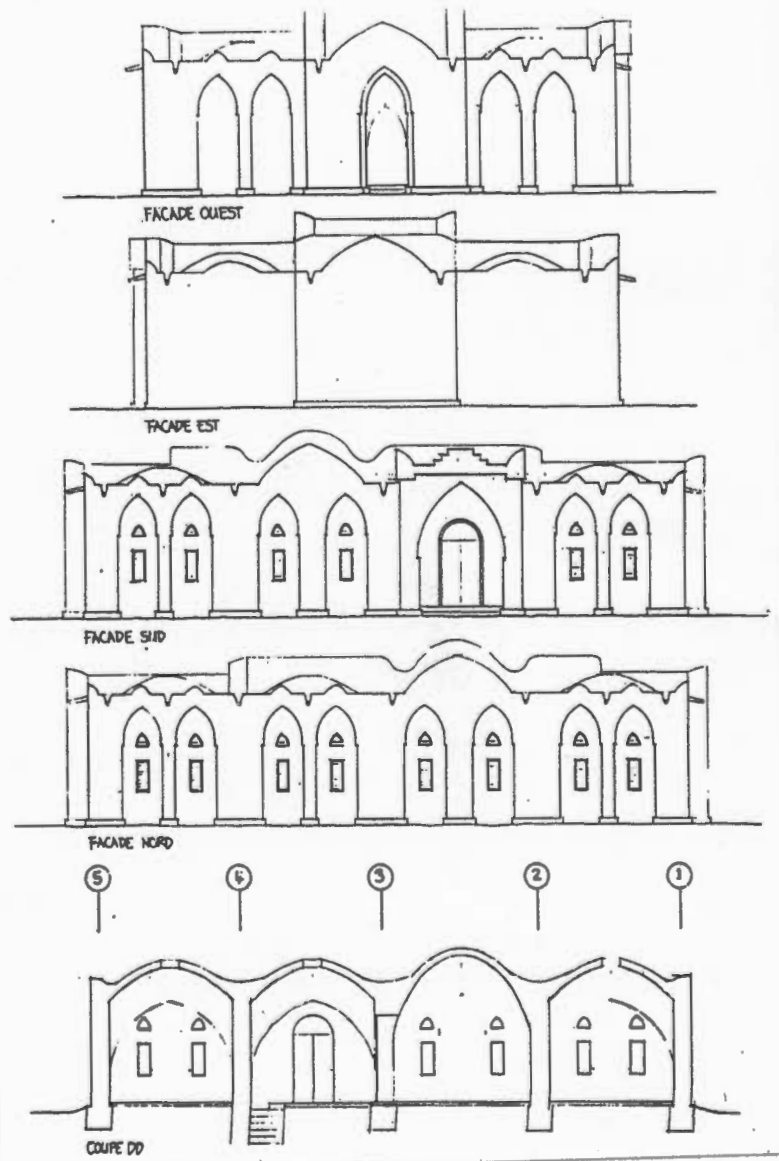


VARIANTES	
1	ISOLANTE
2	PERSIENNE EN BAS
3	DEMI RONDE VITRE
4	DEMI RONDE GRILLE
5	MOTIFS

**Development Workshop**  
 CLIENT: PCGMMAT  
 PROJET: BUREAU DE PLANNIFICATION  
 DESSIN: SCHEMA DES MENUISERIES  
 ECHELLE: 1/100 DATE: 14.11.90  
 DESSINE PAR: P. TUNLEY & G. COLLEGE  
 No. DE DESSIN: NIG 180/A/05  
 REVISION:

% ecentricite de coupole = 25  
 date de modification de sommaire = 21st April 1991

CH	MODIFICATION	FONCTION	DIMENSION	TOIT	h	d	e%	P	r <sub>ic</sub>	h <sub>ic</sub>	h <sub>iv</sub>	INC DANS M <sup>2</sup> HAB	M <sup>2</sup> HAB
1	*	bureau polyvalent/ consultants	400 x400	C	106	71			354	452		1	16.0
2a		salle de reunion	444 x400	V	220		66%	444			513	1	17.8
2b		salle de reunion	444 x400	V	220		66%	444			513	1	17.8
2c		salle de reunion	444 x400	V	220		66%	444			513	1	17.8
3	*	entree	400 x400	C	106	71			354	452		1	16.0
4	*	secretariat	400 x400	C	106	71			354	452		1	16.0
5	*	bureau polyvalent/ consultants	466 x400	V	231		56%	400			455	1	18.6
6		fosse d'aeration	132 x400	-								0	
7		patio	400 x400	-								1	16.0
8	*	salle d'attente	288 x400	V	231		56%	400			455	1	11.5
9	*	magasin scientifique	156 x400	V	231		56%	400			455	1	6.2
10	*	bureau polyvalent/ consultants	400 x400	C	106	71			354	452		1	16.0
11	*	bureau planificateur	400 x400	C	106	71			354	452		1	16.0
12	*	bureau	400 x400	C	106	71			330	428		1	16.0
13		fosse d'aeration(sous sol)	132 x400	-								1	5.3
14	*	salle d'ordinateur(sous sol)	444 x400	C	60	0			330	390		1	17.8
15		patio(sous sol)	400 x400	-								1	16.0
												total	241



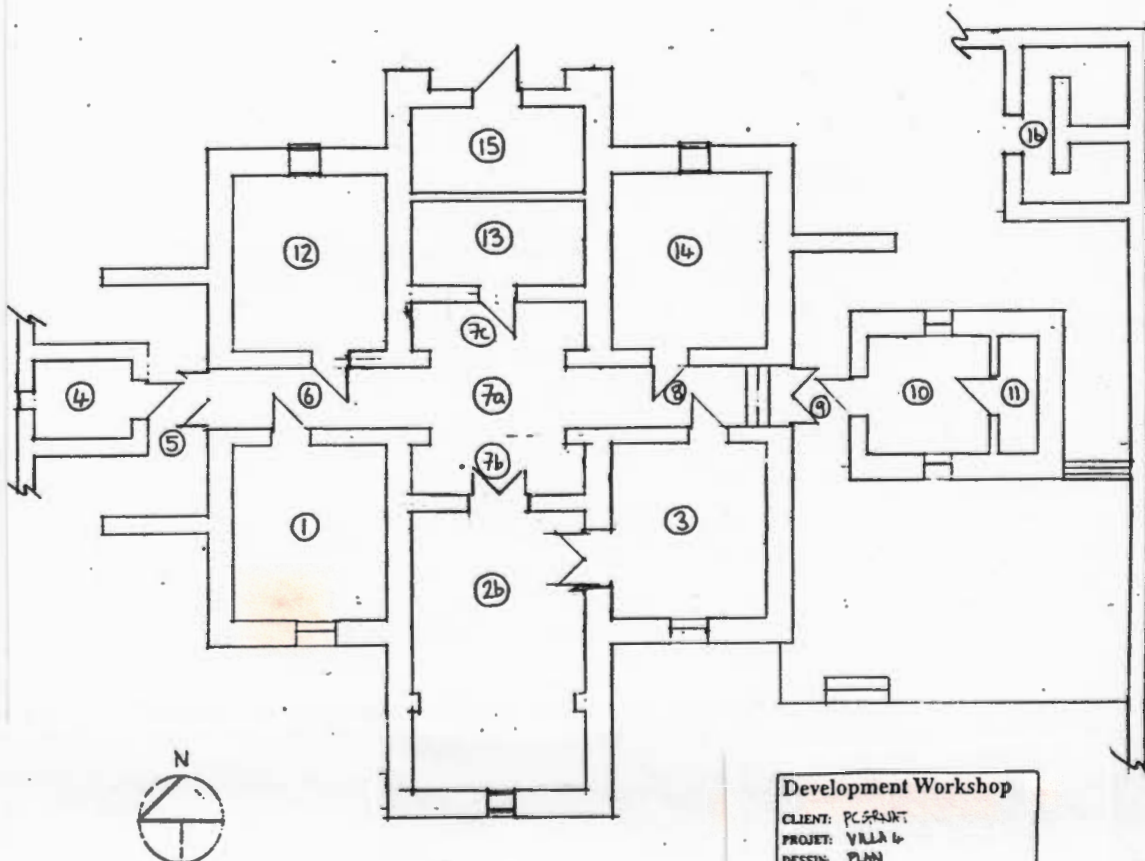
**Development Workshop**  
 CLIENT: PCG-RNAT  
 PROJET: BUREAU DE PLANIFICATION  
 DESSIN: FACADE & COUPE DD  
 ECHELLE: 1:500 DATE: 21.11.90  
 DESSINE PAR: P. TUNNEY & G. GOLLERSE  
 No. DE DORSER: NIG 130 JA/02  
 REVISION:

## Annexe 2c - Villa IV: feuille sommaire et plan.

## FEUILLE SOMMAIRE DE BATIMENT: VILLA IV

% ecentricite de coupole = 25

CH	FONCTION	DIMENSION	TOIT	h	d	e%	P	r <sub>ic</sub>	h <sub>ic</sub>	h <sub>iv</sub>	INC DANS M <sup>2</sup> HAB	M <sup>2</sup> HAB
1	CHAMBRE 1	356 x400	c	90	67			335	418		1	14.2
2	VERANDA	400 x620	v	180		66%	400			444	1	24.8
3	SALON	356 x400	c	90	67			335	418		1	14.2
4	W.C.	224 x180	v	200		66%	180			319	1	4.0
5	COULOIR	136 x260	v	328		66%	136			418	1	3.5
6	COULOIR	524 x136	v	328		66%	136			418	1	7.1
7a	PATIO (ouvert)	312 x136									1	4.2
7b	PATIO (coupole)	114 x312	c	235	42			208	438		1	3.6
7c	PATIO (coupole)	114 x312	c	235	42			208	438		1	3.6
8	COULOIR	524 x136	v	328		66%	136			418	1	7.1
9	COULOIR	136 x260	v	328		66%	136			418	1	3.5
10	CUISINE	290 x268	v	200		66%	268			377	1	7.8
11	MAGASIN (CUISINE)	90 x268	v	200		66%	268			377	1	2.4
12	CHAMBRE 2	356 x400	c	90	67			335	418		1	14.2
13/15	MAGASINS	400 x400	c	90	71			354	436		1	16
14	CHAMBRE 3	356 x400	c	90	67			335	418		1	14.2
16	WC/DOUCHE	350 x240									1	8.4
<b>TOTAL</b>											<b>153.1</b>	



## Development Workshop

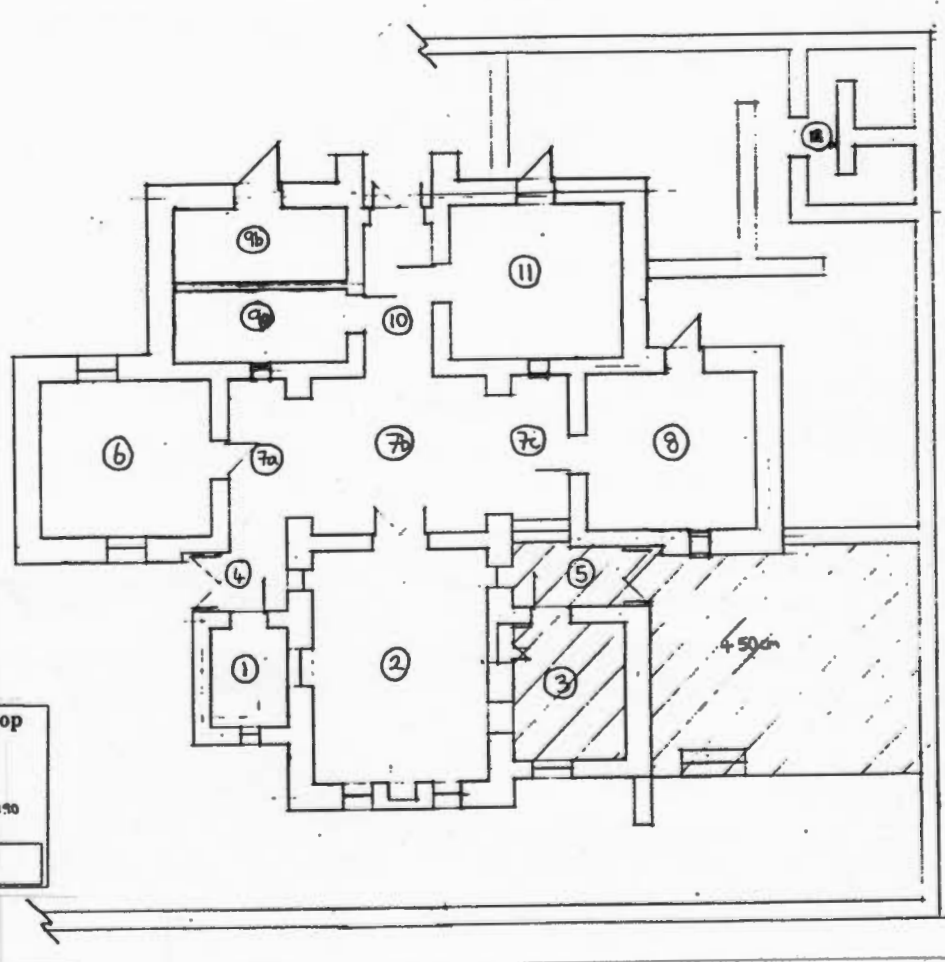
CLIENT: P. S. SAINT  
 PROJET: VILLA 4  
 DESSIN: PLAN  
 ECHELLE: 1/10<sup>e</sup> DATE: 22-12-90  
 DESSINE PAR: P. S. SAINT & G. G. SAINT  
 No. DE DESSIN: N16 22/1016  
 REVISION:

Annexe 2d - Villa V: feuille sommaire et plan.

FEUILLE SOMMAIRE DE BATIMENT:VILLA V

% ecentricite de coupole = 25

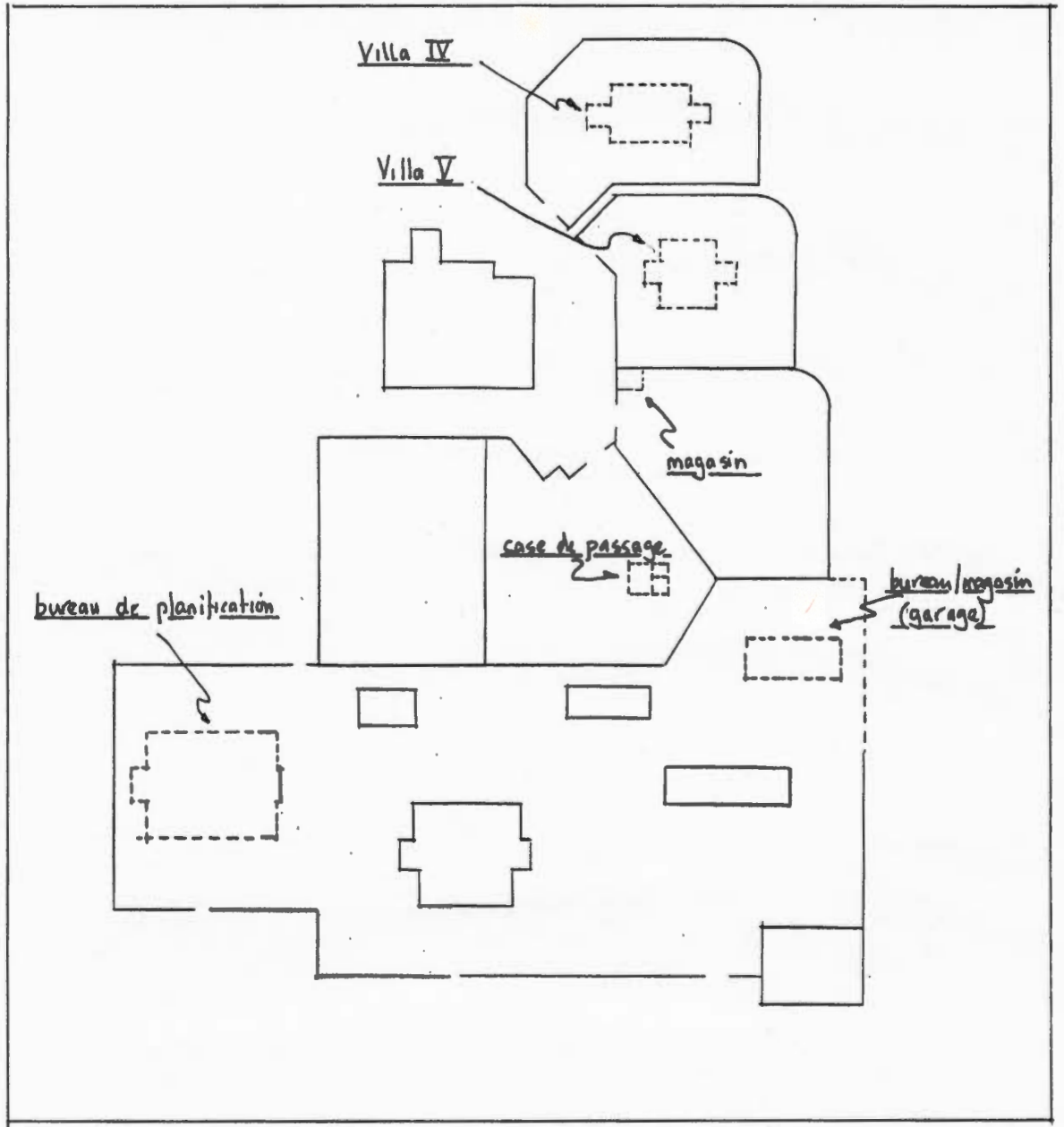
CH	FUNCTION	DIMENSION	TOIT	h	d	e%	P	r <sub>ic</sub>	h <sub>ic</sub>	h <sub>iv</sub>	INC DANS M <sup>2</sup> HAB	M <sup>2</sup> HAB
1	WC	220 x180	C	150	36			178	324		1	4
2	SALON	400 x532	V	220		56%	400			444	1	21
3	CUISINE	268 x312	C	200	51			257	452		1	8
4	COULOIR	136 x221	V	300		66%	136			390	1	3
5	COULOIR	136 x320	V	300		66%	136			390	1	4
6	CHAMBRE 1	400 x356	C	80	67			335	408		1	14
7a	PATIO(ouverte)	400 x136									1	5
7b	PATIO(coupole)	400 x356	C	120	67			335	448		1	14
7c	PATIO(ouverte)	400 x136									1	5
8	CHAMBRE 2	400 x356	C	80	67			335	408		1	14
9a/b	MAGASINS	400 x356	C	80	67			335	408		1	14
10	COULOIR	180 x350	V	300		66%	180			419	1	6
11	CHAMBRE 3	400 x356	C	80	67			335	408		1	14
12	DOUCHE/LATRINE	240 x350									1	8
<b>TOTAL</b>											<b>138</b>	



Development Workshop  
 CLIENT: PCGNAT  
 PROJET: VILLA S  
 DESSIN: FLHJ  
 ECHELLE: 1:100 DATE: 25.11.90  
 DESSINE PAR: FTUNBY & GOLLEGE  
 No. DE DESSIN: ME. 190/c/02  
 REVISIONS:



### Annexe 3 - Plan de masse.





## Annexe 4 - Coût total du programme de construction

Note:

Le tableau ci-dessous comprend les dépenses réelles encourues jusqu'à fin avril 1991 et des estimations des coûts pour certains travaux de finition à achever en mai et juin 1991.

<i>Désignation</i>	<i>Montant</i> FCFA
Chantier Iférouane (fin avril)	9,443,165
Matériaux (dépenses Niamey/estimation)	100,000
Menuiserie	3,227,300
Matériaux Iférouane	791,352
Ciment Iférouane (estimation)	600,000
Finitions Iférouane mai/juin (estimation)	4,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>18,161,817</b>



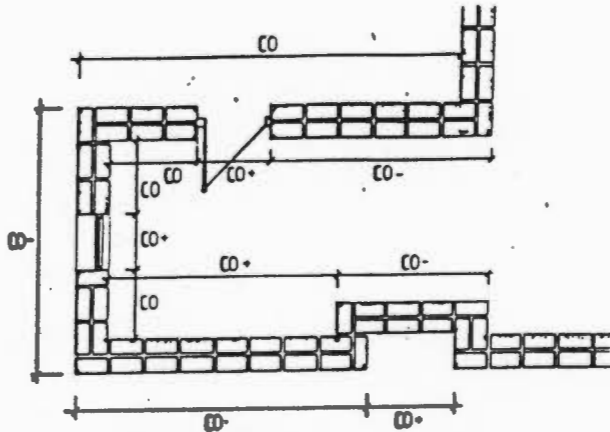
### Annexe 5 - Ventilation des coûts de construction par corps d'activité

N° de FACT	MONTANT	SAL	SAL	GB	PB	TRANS Br	TRANS Br	EAU	LOGEMENT	MISC	LOYER	LOYER
		MAIND'	MACONS			/tomber'	camion				TOMBERON	CAM
901201	11060											11060
901202	5000								5000			
901203	160920			160920								
901204	140500					140500						
901205	78000				78000							
901206	22000										22000	
901207	744040	744040										
901208	428300		428300									
TOTAL DEC	1589820	744040	428300	160920	78000	140500	0	0	5000	0	22000	11060
G TOTAL	1589820	744040	428300	160920	78000	140500	0	0	5000	0	22000	11060
910101	29000											29000
910102	5000								5000			
910103	43000		43000									
910104	54490		54490									
910105	606060		606060									
910106	596090	596090										
910107	285000			285000								
910108	168000				168000							
910109	219900					219900						
TOTAL JAN	2006540	596090	703550	285000	168000	219900	0	0	5000	0	29000	0
G TOTAL	3596360	1340130	1131850	445920	246000	360400	0	0	10000	0	51000	11060
910201	173000					173000						
910202	void											
910203	5000								5000			
910204	29000										29000	
910205	12960						12960					
910206	5000									5000		
910207	330000			330000								
910208	150000				150000							
910209	48000							48000				
910210	5720	5720										
910211	656975	656975										
910212	543070		543070									
TOTAL FEB	1958725	662695	543070	330000	150000	173000	12960	48000	5000	5000	29000	0
G TOTAL	5555085	2002825	1674920	775920	396000	533400	12960	48000	15000	5000	80000	11060
910301	315000			315000								
910302	108000				108000							
910303	16515						16515					
910304	153100					153100						
910305	5000								5000			
910306	103715		103715									
910307	21000										21000	
910308	620675	620675										
910309	471580		471580									
910310	73500							73500				
TOTAL MARS	1888085	620675	575295	315000	108000	153100	16515	73500	5000	0	21000	0
G TOTAL	7443170	2623500	2250215	1090920	504000	686500	29475	121500	20000	5000	101000	11060
N° de FACT	MONTANT	SAL	SAL	GB	PB	TRANS Br	TRANS Br	EAU	LOGEMENT	MISC	LOYER	LOYER
		MAIND'	MACONS			/tomber'	camion				TOMBERON	CAM
910401	644350		644350									
910402	685245	685245										
910403	168900					168900						
910404	11000										11000	
910405	8000								8000			
910406	150000				150000							
910407	240000			240000								
910408	88500							88500				
910409	4000									4000		
TOTAL AVR	1999995	685245	644350	240000	150000	168900	0	88500	8000	4000	11000	0
G TOTAL	9443165	3308745	2894565	1330920	654000	855400	29475	210000	28000	9000	112000	11060



### Annexe 6a - Outils de communication: tableau de dimensions coordonnées des briques.

pour briques de 40\*18\*15 avec joints verticaux de 4cm  
et joints horizontaux de 1.5cm



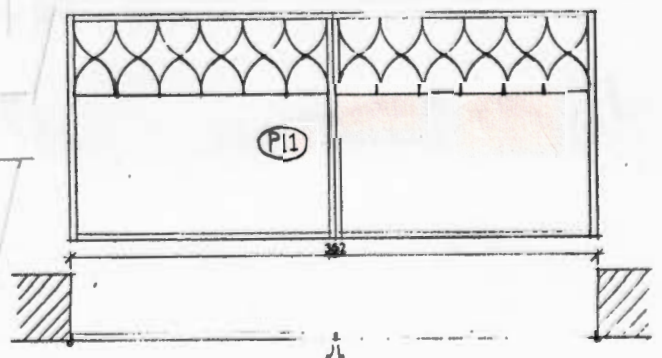
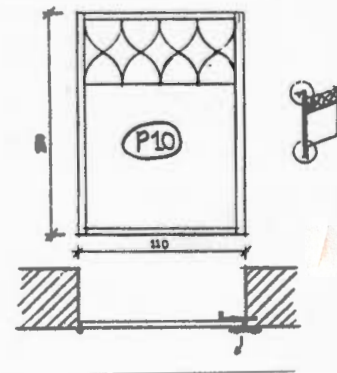
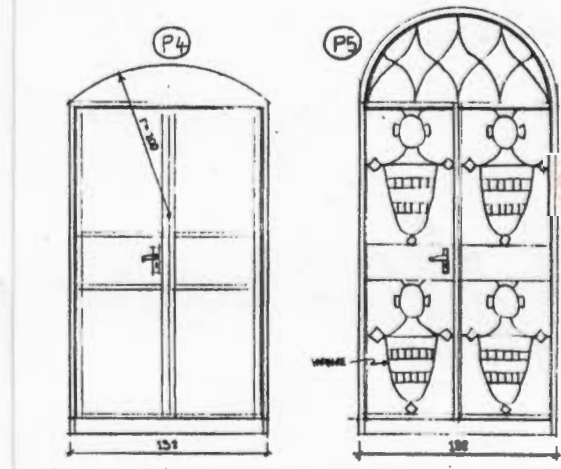
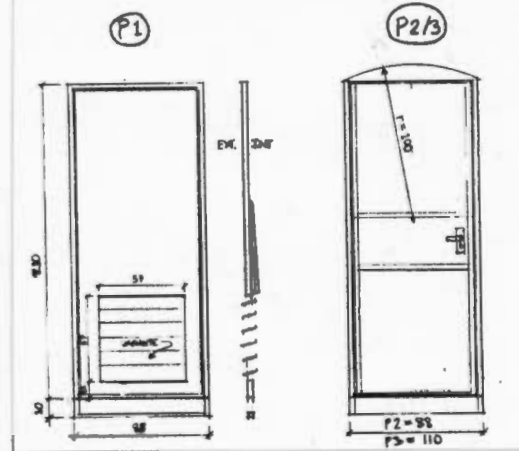
NOMBRE DE BRIQUES	DIMENSIONS HORIZONTALES			DIMENSIONS VERTICALES
	OC	OC+ OUVERTURES ETC	OC- COLONNES ETC	
1.0	44	48	40	16.5
1.5	66	70	62	
2.0	88	92	84	33
2.5	110	114	106	
3.0	132	136	128	49.5
3.5	154	158	150	
4.0	176	180	172	66
4.5	198	202	194	
5.0	220	224	216	82.5
5.5	242	246	238	
6.0	264	268	260	99
6.5	286	290	282	
7.0	308	312	304	115.5
7.5	330	334	326	
8.0	352	356	348	132
8.5	374	378	370	
9.0	396	400	392	148.5
9.5	418	422	414	
10.0	440	444	436	165
10.5	462	466	458	
11.0	484	488	480	181.5
11.5	506	510	502	
12.0	528	532	524	198
12.5	550	554	546	
13.0	572	576	568	214.5
13.5	594	598	590	
14.0	616	620	612	231
14.5	638	642	634	
15.0	660	664	656	247.5
15.5	682	686	678	
16.0	704	708	700	264
16.5	726	730	722	
17.0	748	752	744	280.5
17.5	770	774	766	
18.0	792	796	788	297

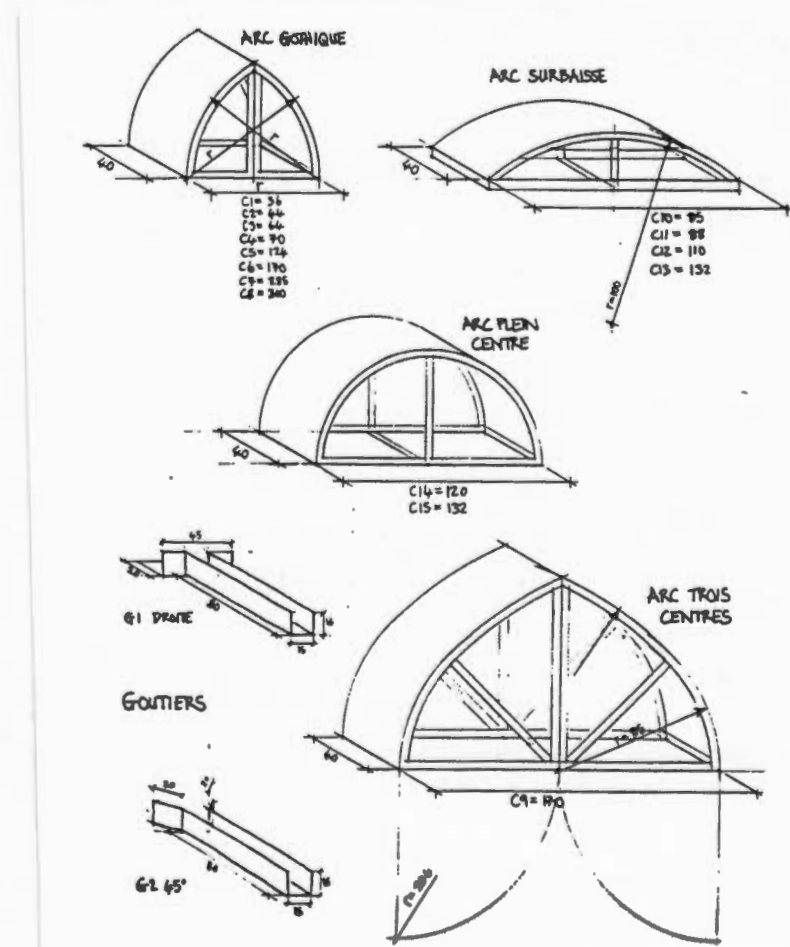
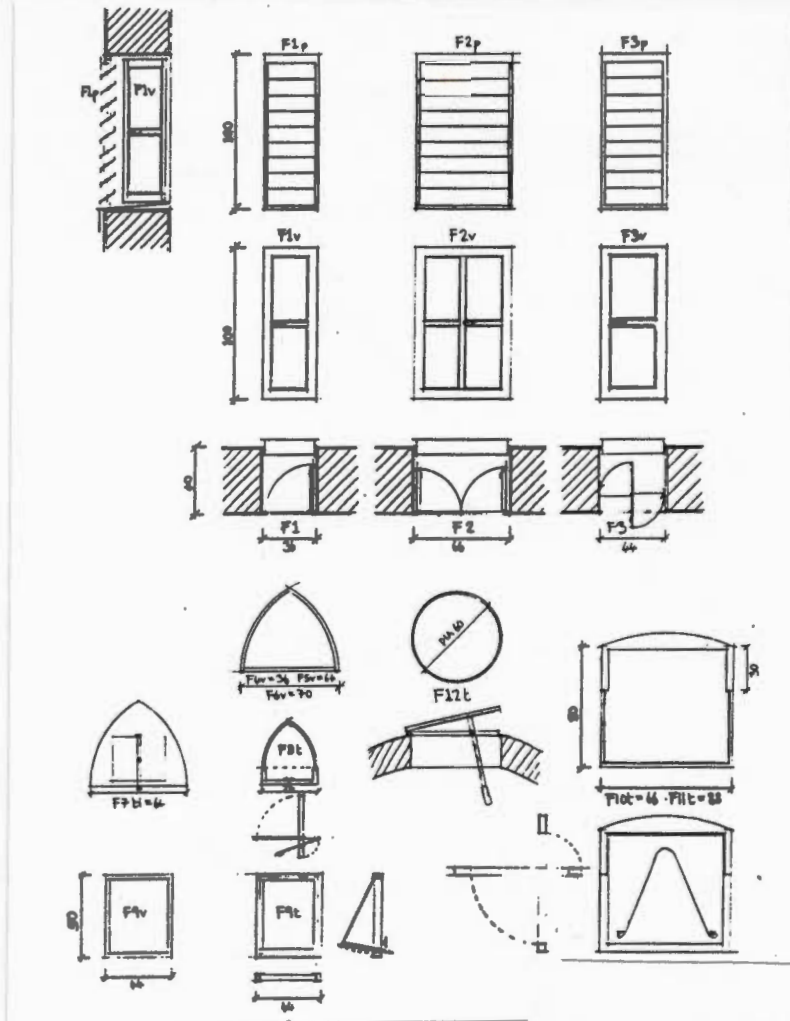
NOMBRE DE BRIQUES	DIMENSIONS HORIZONTALES			DIMENSIONS VERTICALES
	OC	OC+ OUVERTURES ETC	OC- COLONNES ETC	
18.5	914	818	810	
19.0	936	840	832	313.5
19.5	958	862	854	
20.0	980	884	876	330
20.5	1002	906	898	
21.0	1024	928	920	346.5
21.5	1046	950	942	
22.0	1068	972	964	363
22.5	1090	994	986	
23.0	1112	1016	1008	379.5
23.5	1134	1038	1030	
24.0	1156	1060	1052	396
24.5	1178	1082	1074	
25.0	1200	1104	1096	412.5
25.5	1222	1126	1118	
26.0	1244	1148	1140	429
26.5	1266	1170	1162	
27.0	1288	1192	1184	445.5
27.5	1310	1214	1206	
28.0	1332	1236	1228	462
28.5	1354	1258	1250	
29.0	1376	1280	1272	478.5
29.5	1398	1302	1294	
30.0	1420	1324	1316	495
30.5	1442	1346	1338	
31.0	1464	1368	1360	511.5
31.5	1486	1390	1382	
32.0	1508	1412	1404	528
32.5	1530	1434	1426	
33.0	1552	1456	1448	544.5
33.5	1574	1478	1470	
34.0	1596	1500	1492	561
34.5	1618	1522	1514	
35.0	1640	1544	1536	577.5
35.5	1662	1566	1558	
36.0	1684	1588	1580	594
36.5	1706	1610	1602	
37.0	1728	1632	1624	610.5
37.5	1750	1654	1646	
38.0	1772	1676	1668	627
38.5	1794	1698	1690	
39.0	1816	1720	1712	643.5
39.5	1838	1742	1734	
40.0	1860	1764	1756	660
40.5	1882	1786	1778	
41.0	1904	1808	1800	676.5
41.5	1926	1830	1822	
42.0	1948	1852	1844	693
42.5	1970	1874	1866	
43.0	1992	1896	1888	709.5
43.5	2014	1918	1910	
44.0	2036	1940	1932	726
44.5	2058	1962	1954	
45.0	2080	1984	1976	742.5

## Annexe 6b - Outils de communication: guide pour fabrication de portes, fenêtres, coffrages etc.

Les éléments non coordonnés avec ouvertures modulaires dans les murs,  
sont indiqués par #

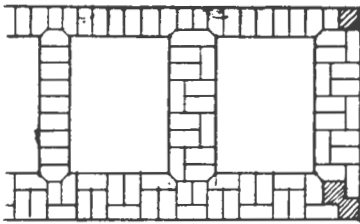
CODE	DESCRIPTION
	vitre = v, persienne = p, toile = t, i = isoplane
	<b>PORTES:</b> variantes; toile 1 ou 2 faces, isolante, fenêtre persienne en bas, vitrage, motifs, grille
P1	88*210 cadre rectangulaire, simple battants
P2	88*210 cadre avec arc(r=100) surbaissé, simple battant
P3	110*210 cadre avec arc(r=100) surbaissé, simple battant
P4	132*210 cadre avec arc(r=100) surbaissé, double battants
P5	132*210 cadre avec demi rond, double battants
	<b>PORTILLIONS</b>
P10	110*150, simple battant
P11	352*150, double battants
	<b>FENETRES:</b> variantes: - ouvrable ext' ou int, orientable, fixe'
F1v	# 36*100 cadre rectangulaire, simple battant-ouvrable vers l'ext'
F1p	# 36*100 cadre rectangulaire, orientable
F2v	66*100 cadre rectangulaire, double battants(ouvrable vers l'ext')
F2p	66*100 cadre rectangulaire, orientable
F3v	44*100 cadre rectangulaire, pivotante (axe vertical)
F3t	44*100 cadre rectangulaire, orientable
F4v	# 36*36 cadre gothique, fixe
F5v	# 64*64 cadre gothique, fixe
F6v	# 70*70 cadre gothique, fixe
F7t	# 64*64 cadre gothique, toile(2 faces) fermetures en bois,
F8t	# 36*36*50 (ventilateur voutes)
F9v	44*50 cadre rectangulaire, fixe
F9t	44*50 cadre rectangulaire, ouvrable
F10t	66*100 cadre avec arc(r=100) surbaissé, orientable, axe horiz'
F11t	88*100 cadre avec arc(r=100) surbaissé, orientable, axe horiz'
F12t	Dia 60 ouvrable (ventilateur coup-toles)
	<b>COFFRAGES</b>
C1	36*36*40 gothique
C2	44*44*40 gothique
C3	64*64*40 gothique
C4	70*70*40 gothique
C5	124*124*40 gothique
C6	170*170*40 gothique
C7	285*285*40 gothique
C8	300*300*40 gothique
C9	170*170*40 trois centres
C10	Porte 85, arc surbaissé(r = 100)
C11	Porte 88, arc surbaissé(r = 100)
C12	Porte 110, arc surbaissé(r = 100)
C13	Porte 132, arc surbaissé(r = 100)
C14	Porte 120, demi ronde
C15	Porte 132, demi ronde
	<b>MOULES</b>
M1	20*15*6(triple)
M2	40*18*10
M3	40*18*15
M4	27*18*15
M5	27*27*15
M6	40*21/18*15
	<b>GOUTIERES</b>
G1	droite
G2	45°



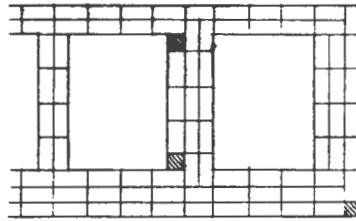


**Annexe 6c - Outils de communication:  
plans d'appareillage fournis aux maçons.**

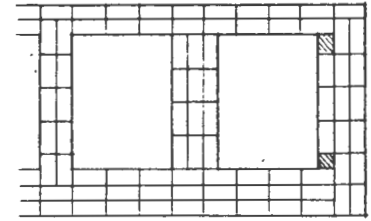
APPAREILLAGE POUR LES JONCTIONS DES MURS 40 cm ET 60 cm



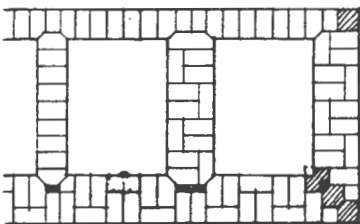
1A



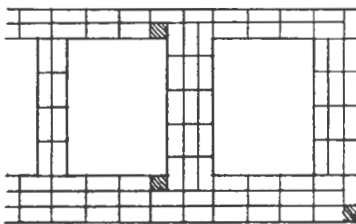
2A



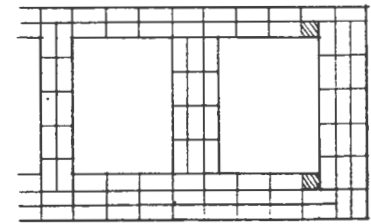
3A



1B



2B



3B